



Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет енергетики, робототехніки

та комп'ютерних технологій

Кафедра інтегрованих електротехнологій

та енергетичного машинобудування

ТОРГОВЕ ОБЛАДНАННЯ

Методичні вказівки

до виконання лабораторної роботи «Штрихове кодування» з дисципліни за

темою «Електронні системи контролю та управління товарно-грошовим

обігом» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

денної та заочної форм навчання

зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»

**Харків
2023**

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет енергетики, робототехніки
та комп'ютерних технологій
Кафедра інтегрованих електротехнологій
та енергетичного машинобудування

ТОРГОВЕ ОБЛАДНАННЯ

Методичні вказівки

до виконання лабораторної роботи «Штрихове кодування» з дисципліни за
темою «Електронні системи контролю та управління товарно-грошовим
обігом» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та
заочної форм навчання
зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»

Затверджено

Рішенням Науково-методичної ради
факультету енергетики, робототехніки
та комп'ютерних технологій

Протокол № 3

від 22 лютого 2023р.

Харків
2023

УДК 658.882 (075.8)

Т

Схвалено

На засіданні кафедри інтегрованих електротехнологій
та енергетичного машинобудування
Протокол № 10 від 20 лютого 2023 р.

Рецензенти:

О.Є. Загорулько, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв Державного біотехнологічного університету

Б.В. Ляшенко, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв Державного біотехнологічного університету

Т Торгове обладнання: метод. вказівки до виконання лабораторної роботи «Штрихове кодування» з дисципліни за темою «Електронні системи контролю та управління товарно-грошовим обігом» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» / Держ. Біотехнологічний ун-т ; авт.-уклад.: Д.П. Семенюк, Є.М. Якушенко. – Харків : [б. в.], 2023. – 50с.

Методичні вказівки розроблено відповідно до програми навчальної дисципліни «Торгове обладнання». Видання включає теоретичну частину, алгоритм виконання лабораторної роботи, контрольні запитання та перелік рекомендованої літератури.

Методичні вказівки призначені здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 133 «Прикладна механіка».

УДК 658.882 (075.8)

Відповідальний за випуск : Д.П. Семенюк., канд. техн. наук

© Семенюк Д.П.,
Якушенко Є.М. 2023
©ДБТУ, 2023

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

EAN•UCC – всесвітня система стандартів та методик, створених для вдосконалення процесів ідентифікації та обліку, ефективно організації інформаційних потоків

EAN (European Article Numbering) – 1. Міжнародна асоціація товарної нумерації. 2. Міжнародний товарний код.

UCC (Uniform Code Council) – Північноамериканська асоціація штрихового кодування

GTIN (Global Trade Item Number) унікальний ідентифікаційний номер товарної позиції

ЄАН-УКРАЇНА – асоціація, що є офіційним представником EAN International, яка має виключні повноваження адмініструвати систему EAN•UCC в Україні.

ITF (Interleaved Two of Five) – штриховий код.

UPC (Uniform Product Code) – Міжнародний товарний код (північна Америка).

КОД РОЗТАШУВАННЯ – Числовий код, який присвоюється користувачу системи електронного обміну EANCOM відповідно до рекомендації Міжнародної асоціації товарної нумерації і державних стандартів України.

ШТРИХОВИЙ КОД (Bar code) – Комбінація послідовно розташованих паралельних штрихів та проміжків між ними, розміри та розташування яких встановлено певними правилами.

СИМВОЛІКА (штрихового коду) – Визначений набір знаків штрихового коду.

КОНТРОЛЬНИЙ ЗНАК (check character) – Знак, який долучається до штрихкової позначки для здійснення математичної перевірки вірогідності її зчитування.

МОДУЛЬ (module) – Частина штриха чи проміжка, ширина якого є базовим розміром і якому кратні всі розміри елементів штрихового коду з модульною структурою.

СКАНЕР (scanner) – Зчитувальний пристрій з рухомим променем чи електронним скануванням.

ПЗЗ-СКАНЕР (CCD-scanner) – Зчитувальний пристрій з електронним скануванням, виконаний на основі приладу з зарядовим зв'язком.

ВЕРИФІКАТОР (штрихового коду) – Пристрій, призначений для контролю якості штрих кодових позначок за основними параметрами.

ДЕКОДЕР (штрихового коду) – Електронний пристрій, який перетворює електричні сигнали, одержані в результаті зчитування штрих кодової позначки, обробленням за заданою програмою, в дані для передачі їх через інтерфейс в інші пристрої.

КОД ОДИНИЦІ ПОСТАЧАННЯ DUN – Міжнародний товарний код, присвоєний одиниці постачання. Числовий код DUN подається за допомогою коду ITF.

ЗМІСТ

1. Мета лабораторної роботи	4
2. Загальні вказівки з проведення лабораторної роботи	4
3. Теоретичні відомості	5
4. Порядок виконання лабораторної роботи	17
5. Порядок оформлення звіту з лабораторної роботи та його захисту	45
6. Контрольні питання	45
7. Рекомендована література	47
ДОДАТОК А	47
ДОДАТОК Б	47

1. Мета лабораторної роботи:

1. Ознайомитися з організацією системи штрихового кодування EAN•UCC, її організатором Міжнародною Асоціацією Товарної Нумерації EAN International та її національним представником в Україні – асоціацією "ЄАН-УКРАЇНА".

2. Вивчити принципи ідентифікації товарних позицій в системі EAN•UCC.

3. Вивчити основні принципи побудови штрихових кодів.

4. Вивчити призначення та принципи побудови основні символіки EAN•UCC (EAN-13, EAN-8, ITF-14, UCC/EAN-128).

5. Вивчити формат та структуру штрихового коду EAN-13, формування інформаційних та службових знаків.

6. Навчитись визначати контрольну цифру та будувати штриховий код.

Студент повинен знати: нормативні документи та стандарти стосовно організації штрихового кодування на Україні, правила ідентифікації товарних позицій в системі EAN•UCC, основні символіки EAN•UCC, формат та структуру штрихкодів EAN-13, правила використання штрих кодів на підприємствах торгівлі, обладнання для роботи зі штрих кодами.

Студент повинен вміти: визначити код для ідентифікації товарної позиції у EAN-13, розрахувати контрольну цифру, перевести десяткові інформаційні знаки у двійкові, доповнити код службовими знаками.

2. Загальні вказівки з проведення лабораторної роботи

Перед початком виконання лабораторної роботи викладач проводить вступний інструктаж з техніки безпеки з реєстрацією його в спеціальному журналі.

Вмикати або вимикати обладнання студентам дозволяється тільки за вказівкою викладача.

Під час підготовки до кожного заняття студент повинен вивчити за підручником і конспектом лекцій відповідний теоретичний матеріал, а також ознайомитися з описом експериментальної установки і методичного проведення експерименту.

Перед початком проведення лабораторних робіт студенти зобов'язані вивчити контрольні-вимірювальні прилади (будову, принцип дії), правила запису їх показань, способи обробки експериментальних даних і отримання середніх величин, а також методику визначення похибок вимірювання.

Під час проведення роботи забороняється лишати без нагляду працююче обладнання. За виявлення зіпсованості його необхідно вимкнути та сповістити про це викладача.

Під час роботи з харчовими продуктами необхідно дотримуватися вимог санітарії та гігієни.

Результати експерименту та необхідні розрахунки студентами вносяться в зошит з лабораторного практикуму.

3. Теоретичні відомості

Штрихове кодування є обов'язковою умовою роботи будь-якого сучасного підприємства торгівлі. Повне використання можливостей штрихового кодування можливо тільки у тому випадку коли створення системи автоматичної ідентифікації супермаркетів буде супроводжуватися глибоким вивченням питань про штрихове кодування: його призначенні, функціях, розуміння ідеології й основних принципів міжнародної системи стандартів і правил, що, по суті, відбивають кращу світову торговельну практику, ретельно відібрану протягом десятиліть.

Тільки таким шляхом можна запобігти плутанині в базах даних і постійним спробам виправити ці проблеми, виходячи з разових потреб, що обертається значними фінансовими витратами. Більш того, можливості удосконалити ряд процесів залишаються нереалізованими, що перешкоджає розвиткові торговельного підприємства.

Штрихової код присутній на більшості товарів, що надходять для реалізації на торговельне підприємство. У більшості випадків – це штрихової код у міжнародній системі EAN•UCC, у якому представлений унікальний ідентифікаційний номер товарної позиції (GTIN). Тому логічно, що для безконфліктної ідентифікації товарних позицій варто використовувати саме те, що призначено для цих цілей, і використовувати відповідно до правил.

Об'єкти можна ідентифікувати по-різному. Наприклад, можна забезпечити абсолютно індивідуальну ідентифікацію об'єктів. Типовий приклад – ідентифікація логістичних одиниць. Кожен піддон, який відправляється підприємством-постачальником, є об'єктом індивідуального обліку – йому привласнюється унікальний ідентифікаційний номер, що дозволяє відстежити всі переміщення даного об'єкта.

Ідентифікація може бути також здійснена з використанням класифікуючих елементів. За таким принципом найчастіше були побудовані розповсюджені раніш системи виробничих артикулів. Така ідентифікація може забезпечити окремі потреби при обліку продукції на етапі її виробництва, однак практичне використання такої ідентифікації в середовищі відкритих торговельних відносин із застосування цифрової обчислювальної техніки неможливе.

Природно припустити, що для товарної маси, що проходить через роздрібну торгівлю, індивідуально ідентифікувати кожен *товарну одиницю* неможливо і безглуздо – і не тільки тому, що для цього потрібні були б величезні обсяги пам'яті автоматичних систем, але й оскільки для використання кожного ідентифікаційного номера треба було б попередньо одержувати і вносити в систему величезна кількість інформації про кожен окрему *товарну одиницю*.

Масове виробництво визначеного виробу припускає, що кожна окрема *товарна одиниця*, з погляду споживача або користувача, нічим не відрізняється від іншої. При більшості типових операцій з такими товарними одиницями просто не виникає необхідності ідентифікувати однакові товари по-різному. Для того щоб одержувати повну і достовірну картину про наявність товарних запасів, обсягах продажів і ін. по визначеній *товарній позиції*, досить заздалегідь визначити і внести в автоматизовану систему дані про те, що це за *товарна позиція* і які облікові операції з нею відбуваються.

Впровадження систем та засобів автоматизованої ідентифікації товарів на основі штрихового кодування у сфері торгівлі забезпечує:

- регулювання процесу заповнення місць, що пустують, на полках магазину;
- зниження витрат на інвентаризацію;
- прискорення процесу замовлення і доставки товару зі складу і від виробника;
- спрощення обміну даними і взаємодії на всіх етапах просування товару до покупця;
- створення можливості ефективно планувати виробництво і зменшити до мінімуму товарні витрати;
- забезпечення контролю термінів збереження товарів;
- створення додаткового захисту від товарних крадіжок; зниження собівартості обробки товарів і, відповідно, його ціни;
- створення умов для оперативного управління товарно-грошовим обігом завдяки автоматизації процесів визначення товарів, обліку та контролю руху товарів і електронного обміну інформацією з системами обліку на підприємствах торгівлі;
- підвищення продуктивності праці робітників торгівлі;
- оперативний та достовірний облік, контроль та управління роздрібним товарообігом;
- автоматизацію процесів інвентаризації товарів на складах та регулювання складських запасів; спрощення складського обліку і управління товарними запасами;
- зменшення площ складських приміщень за рахунок оперативного та достовірного обліку товарів;
- вивчення попиту населення на товари для регулювання асортименту товарної маси торговельного підприємства.

СИСТЕМА EAN•UCC

Виникнення системи штрихового кодування EAN•UCC

На початку минулого століття стрімке зростання обсягів продажів змусив людей, зайнятих у сфері торгівлі, задуматися про спробу створення нових систем обліку і контролю за переміщенням товару, його збереженням і продажем. Класична схема механічного залучення більшої кількості

бухгалтерів збільшувала плутанину, утрудняла координацію між партнерами і стримувала розвиток торгівлі в загальнонаціональному масштабі.

Перші спроби здійснити автоматизацію процесів роздрібних продажів були початі у 30-і роки 20-го сторіччя групою аспірантів Гарвардського Університету. Основою їхнього проекту стала пропозиція про те, що потенційний покупець повинний проколоти спеціальну картку відповідно обраному товару, уставити її в пристрій, для зчитування; після цього система автоматично доставить обраний товар по конвеєрній стрічці до касового вузла.

У 60-х роках 20-сторіччя вже більшість торговельних мереж у Сполучених Штатах відчували потреба в удосконалюванні організації торговельних операцій. На той час багато хто з них мав свої обчислювальні центри, а стрімкий розвиток інформаційних технологій створював передумови для рішення питань автоматизації процесів продажу на касових вузлах, обліку товарів у базах даних, контролю за товарообігом.

Наприкінці 60-х років 20-го сторіччя ряд асоціацій і об'єднань виробників і дистриб'юторів створили спеціальний комітет, метою якого було вивчення питання і визначення вимог до універсального товарного коду. Він повинний був відбивати розходження товарів за формою, призначенням, але при цьому забезпечувати можливість їхній максимально однозначної ідентифікації.

Для цього необхідно було вирішити дві основні проблеми. Перша полягала в тому, що система нумерації товарів повинна була бути досить ємною, забезпечуючи однозначність ідентифікації, а друга – у необхідності використання дешевих, але в той же час надійних носіїв інформації. Такі носії повинні були забезпечити надійне зчитування закладеної в них інформації при будь-яких складних умовах, у яких товари можуть знаходитися при збереженні і реалізації (підвищена вологість, коливання температури, забруднення, тощо). Немаловажними вимогами вважалися також зручність і незалежність від технологічних розробок якоїсь однієї фірми.

Такі вимоги були закладені в основу системи кодування продукції, що початку розвиватися на початку 70-х років 20-го сторіччя у Сполучених Штатах. Після ряду проведених досліджень був розроблений Універсальний Код Продукту (UPC) – 12-розрядне число, перша частина якого – *префікс* – позначає конкретну компанії-виробника, а інша являє собою привласнений даному товару ідентифікаційний номер. Остання цифра в цьому номері є, контрольною й обчислюється по спеціальному алгоритмі.

Універсальний код продукту наноситься на товар за допомогою спеціальної символіки, відомої зараз як символіка штрихового коду EAN/UPC. Її зчитування почалося в роздрібних мережах США в 1974 році.

Країни Європи, у свою чергу, теж намагалися створити універсальну систему кодування продукції, і в 1977 році утворили Європейську асоціацію товарної нумерації (EAN). Прийнята асоціацією система позначення товару використовувала принципи нанесення коду UPC, але включала вже 13 цифр, і була споконвічно зорієнтована на забезпечення потреб всіх учасників процесу торгівлі, включаючи постачальників сировини, виробників, оптовиків, роздрібну торгівлю і, звичайно ж, покупців. З практичної точки зору система

EAN була кроком вперед у порівнянні з кодом UPC, первісним призначенням якого була автоматизація розрахункових операцій на касових вузлах.

Протягом кількох наступних років до EAN приєдналися країни Латинської та Центральної Америки, Азіатсько-тихоокеанського регіону, Центральної та Східної Європи. Європейська Асоціація Товарної Нумерації стала міжнародною організацією, відповідно було змінено назву організації – EAN International.

На сьогоднішній день членами EAN International є 98 Національних організацій EAN, які разом із партнерською організацією UCC (Рада з Уніфікованого Коду, США) представляють 100 країн світу.

За два з половиною десятиліття свого розвитку система EAN•UCC охопила майже увесь світ. Міжнародна асоціація сьогодні поєднує більш дев'ятисот тисяч компаній з більш ніж ста країн світу. Усі вони використовують загальну систему ідентифікації і штрихового кодування, і, відповідно, "спілкуються" на єдиній всесвітній мові.

Міжнародна Асоціація Товарної Нумерації EAN International

Організатором системи EAN•UCC є Міжнародна Асоціація Товарної Нумерації EAN International (рис. 1).

EAN International – добровільна некомерційна неурядова міжнародна асоціація, членами якої є національні організації EAN. Національні організації EAN уповноважені EAN International адмініструвати систему EAN•UCC на національному або регіональному рівні. В окремій країні або регіоні тільки одна національна організація EAN може бути офіційним представником EAN International.

На національному рівні система EAN•UCC адмініструється національними організаціями EAN.

Відповідно до норм Міжнародної Асоціації Товарної Нумерації EAN International, підприємства, які бажають застосовувати штрихові коди та інші стандартні засоби системи EAN•UCC, повинні бути членами національної організації EAN.

Офіційним представником EAN International, що має виключні повноваження адмініструвати систему EAN•UCC в Україні, є асоціація "ЄАН-УКРАЇНА".

Стандарти EAN•UCC широко застосовуються у виробництві, в постачанні та торгівлі, в медицині, на транспорті, в матеріально-технічному забезпеченні збройних сил, тощо. Користувачами системи EAN•UCC є понад 900000 підприємств в усьому світі.



Рис. 1 – Логотип Міжнародної Асоціації Товарної Нумерації EAN International

Система EAN•UCC (рис. 2) є всесвітньою системою стандартів та методик, створеною для вдосконалення процесів ідентифікації та обліку, для ефективної організації інформаційних потоків, і таким чином – для підвищення продуктивності праці та скорочення виробничих видатків. Система EAN•UCC є своєрідним набором інструментів, правильне користування якими дозволяє задовольнити інформаційні та комунікаційні потреби користувачів у найрізноманітніших галузях людської діяльності.



Рис. 2 – Логотип Системи EAN•UCC

Міжнародні багатогалузеві відкриті стандарти системи EAN•UCC охоплюють:

- систему унікальної ідентифікації товарів та послуг, одиниць постачання, фізичних, юридичних та функціональних об'єктів, тощо;
- стандартні методи подання інформації у штрихових кодах EAN•UCC;
- правила представлення в стандартизованому вигляді різноманітної додаткової інформації;
- інформаційні та комунікаційні засоби, серед яких – стандартні електронні повідомлення EANCOM®, електронні каталоги, тощо.

Асоціація "ЄАН-УКРАЇНА"

Асоціація Товарної Нумерації України "ЄАН-УКРАЇНА" є самоврядною некомерційною неурядовою організацією. Асоціація створена у вересні 1994 за ініціативи Спілки економістів України, при підтримці Уряду, причетних міністерств, відомств та організацій. Постановою Кабінету міністрів України від 12 грудня 1994 року № 821 Асоціації надані повноваження представляти інтереси українських виробників і дистриб'юторів в Міжнародній Асоціації Товарної Нумерації (EAN International) та в інших міжнародних асоціаціях і організаціях, що діють у галузі автоматизованої ідентифікації та штрихового кодування.

Метою діяльності Асоціації є впровадження на Україні всесвітньої багатогалузевої системи ідентифікації та штрихового кодування, що базується на міжнародних стандартах EAN•UCC.

Регіональні представництва Асоціації діють в усіх обласних центрах та у ряді інших міст України.

"ЄАН-УКРАЇНА" об'єднує біля трьох тисяч українських товаровиробників, дистриб'юторів, підприємств торгівлі, приватних підприємців. Завдяки діяльності Асоціації кодами EAN з префіксом "482"

маркуються більшість вітчизняних споживчих товарів, що надходять в роздрібну торгівлю або експортуються до інших країн.

Асоціація "ЄАН-УКРАЇНА" проводить освітню діяльність у сфері штрихового кодування та електронного ділового спілкування. Періодично проводяться семінари, робочі наради та інші освітні заходи з питань впровадження автоматичної ідентифікації. Виходять друком відповідні інформаційні матеріали.

З метою сприяння розвитку електронного господарського спілкування українських підприємств Асоціацією створено ряд електронних інформаційних засобів. Всі українські учасники системи EAN•UCC представлені у міжнародному інтернет-каталозі GEPiR. Введено у дію національний електронний каталог товарів та послуг - Депозитарій, та електронний каталог "вагових" товарів, що постачаються для роздрібного продажу.

Асоціація "ЄАН-УКРАЇНА" бере активну участь у державній стандартизації. За сприяння "ЄАН-УКРАЇНА" розроблено комплекс Державних стандартів України у сфері автоматичної ідентифікації, проводиться постійна робота з оновлення існуючих та розробки нових Державних стандартів.

Харківський Регіональний Центр Асоціації "ЄАН-УКРАЇНА"

З початку 1997р. Харківська Торгово-промислова палата одержала Статус Регіонального Центра Асоціації "ЄАН-УКРАЇНА" з питань штрихового кодування товарів підприємств і організацій м. Харкова й області.

Фахівці Харківського Регіонального Центра Асоціації "ЄАН-УКРАЇНА" дають усім замовникам повну інформацію з питань штрихового кодування продукції, знайомлять їх з нормативно-технічною документацією, роблять послуги в оформленні й одержанні всіх документів щодо їх членства в Асоціації "ЄАН-УКРАЇНА" і одержання свідчень про присвоєння заявленої продукції штрихових кодів. Також замовники одержують кваліфіковану допомогу з питань друку етикеток, упакувань зі штриховими кодами, перевірки їхньої якості й ін.

Принципи побудови штрихкодів

Представлення даних у штриховому коді

Заданому наборові інформаційних символів (алфавітові) відповідає визначений набір знаків штрихового коду, який називається символікою штрихового коду.

Визначена послідовність двійкових цифр «0» і «1» цифрового коду інформаційного символу представляється в знаку штрихового коду визначеною послідовністю темних і світлих рівнобіжних смуг (штрихів і проміжків).

Послідовності двійкових цифр у штриховому коді представляються такими способами:

1) у виді штрихів і проміжків, що мають два значення ширини: «0» – вузький елемент; «1» – широкий елемент;

2) у виді штрихів і проміжків, що складаються з модулів і мають більш двох значень ширини, де значення «1» і «ПРО» відповідають кожному модулеві в залежності від його фарбування:

«1...1» – модулі штрихів;
 «0...0» – модулі проміжків.

Прикладами кодів, що складаються першим способом, є коди «2 з 5 Industrial», «2 з 5 Matrix», ITF, 39, Codabar (рис. 3).

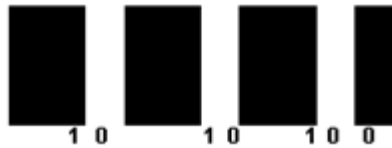


Рис. 3 – Приклад символу у кодї Codabar

Прикладами кодів, які складаються іншим способом, є коди 49, 93, 128, EAN/UPC (рис. 4).

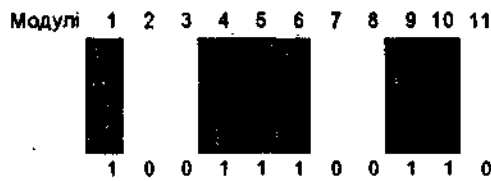


Рис. 4 – Приклад структури знака Код 128 (11 модулів)

Послідовність кодованих інформаційних символів, складена в рядок, у штриховому кодї подається відповідною послідовністю знаків штрихового кодову, складеною в кодовий рядок.

Структура штрихового коду

Символіка штрихового коду – це набір знаків штрихового коду визначеної структури. Символіки штрихових кодів мають найменування, наприклад: Код ITF, Код 128, Код EAN-13.

Інформаційний символ, що кодується представляється тільки одним знаком штрихового коду даної символіки.

Кількість двійкових розрядів і спосіб їхнього представлення в знаку штрихового коду визначають структуру штрихового коду. Кожному інформаційному символу, у представленому штриховому кодї, відповідає задана кількість двійкових розрядів, фіксоване для даної символіки.

Наприклад, у кодах типу 2 з 5, ITF – 5 двійкових розрядів, у кодах EAN/UPC, Codabar – 7 двійкових розрядів, у Кодї 39 і Кодї 93 – 9 двійкових розрядів, у Кодї 128 – 11 двійкових розрядів. Приклад структури знака штрихового Коду Codabar, що складається із семи широких «1» і вузьких «0» елементів двійкових коду, приведені на рис. 5.

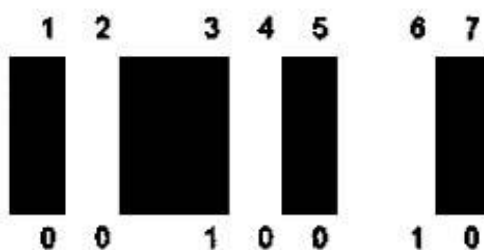


Рис. 5 – Цифра 7 в Коді Codabar

Структура штрихового коду визначає наступні основні характеристики символіки цього коду:

- кількість знаків у наборі;
- контролепридатність;
- щільність штрихового коду.

Кількість знаків у наборі для даної символіки пропорційно кількості двійкових розрядів у знаку штрихового коду.

Для підвищення контролепридатності штрихового коду в послідовність інформаційних символів, які кодуються допускається вводити один або кілька контрольних символів, розрахованих по заданих алгоритмах. Алгоритми розрахунку контрольних інформаційних символів є оригінальними й обов'язковими для кожної символіки штрихового коду. Ці символи представляються в кодовому рядку відповідними контрольними знаками штрихового коду.

Щільність штрихового коду тим вище, чим більша кількість знаків символіки цього коду міститься на одиниці довжини при рівних розмірах модуля або ширини вузького елемента.

Кодовий рядок формується зі знаків штрихового коду з розділовими проміжками або без розділових проміжків, у залежності від структури цих знаків.

У дискретних штрихових кодах кожен знак повинний починатися і закінчуватися штрихом, при цьому обов'язково повинні бути роздільні проміжки між сусідніми знаками.

У безперервних штрихових кодах кожен знак повинний починатися і/або закінчуватися проміжком. При цьому не повинно бути розділових проміжків між сусідніми знаками.

На початку і наприкінці кодового рядка обов'язково ставляться задані в кожній символіці обмежувальні знаки у виді знаків «Старт», «Стоп» або інших знаків.

При побудові штрихового коду може бути задана фіксована розмірність кодового рядка (фіксована довжина). Наприклад, код EAN-13, який приведений на рис. 6, має фіксовану довжину 13 знаків.



Рис. 6 – Загальний вид штрихового коду EAN-13

Структура знаків двонаправленого штрихового коду та їхнє розташування в кодовому рядку повинні дозволяти декодувати їх незалежно від напрямку сканування пристроєм для зчитування – від знака «Старт» до знака

«Стоп», тобто зліва направо, або навпаки, що забезпечує двонаправленість штрихового коду.

Побудова штрихкодowego символу

Штриховий код наноситься на об'єкт кодування або на проміжний носій у виді штрихкодowego символу.

Вибір символіки і, відповідно, структури штрихового коду, повинний здійснюватися з урахуванням наступних умов:

- характер об'єкта кодування;
- спосіб друку штрихового коду;
- якість поверхні матеріалу, на який наноситься штриховий код (папір, гофрокартон, синтетична плівка та ін.).

Поліграфічним, термографічним, лазерним та іншими способами друку можуть бути нанесені як дискретні, так і безперервні штрихові коди. Ударним знаковим способом друку можуть бути нанесені тільки дискретні штрихові коди.

Припустима мінімальна ширина елемента нанесеного штрихового коду і можливість відхилення цієї ширини від номінального розміру визначається способом друку, видом друкуючого пристрою і якістю поверхні матеріалу, на який наноситься штриховий код.

Найбільші можливі відхилення геометричних розмірів елементів штрихового коду повинні бути менше припустимих для даного типу коду при заданій щільності друку.

Штрихкодový символ повинний складатися з таких основних компонентів:

- зони стабілізації, що передує знакові «Старт»;
- знака «Старт»;
- кодового рядка інформаційних знаків;
- знака «Стоп»;
- зони стабілізації, що знаходиться за знаком «Стоп»;
- рядка візуально-прочитуваних символів.

Усі компоненти, що складають штрихкодový символ, обов'язкові.

Загальні правила нанесення штрихкодových символів

Види і способи маркування об'єктів ідентифікації штрихкодowymi символами. Маркування об'єктів ідентифікації може виконуватися двома способами:

1) нанесенням штрихкодowego символу безпосередньо на поверхню об'єкта ідентифікації;

2) нанесенням штрихкодowego символу на проміжний носій, який потім прикріплюється до поверхні об'єкта ідентифікації. Проміжними носіями можуть бути етикетки, ярлики і т. ін.

Види і способи нанесення штрихкодových символів. Нанесення штрихкодowego символу як безпосередньо на поверхню об'єкта ідентифікації, так і на проміжний носій може виконуватися будь-яким способом друку.

Штрихкодový символ розташовується на поверхні об'єкта ідентифікації, що має достатню площу для його нанесення.

Загальні вимоги до розміщення штрихкодowego символу на поверхні об'єкта ідентифікації приведені в.

Один штрихкодowy символ може розміщатися в декількох місцях поверхні об'єкта ідентифікації.

Основні символи

В даний час міжнародні правила припускають використання трьох основних символів штрихового коду.

Символіка EAN/UPC

Символіка EAN/UPC (рис. 6) використовується для маркування всіх товарів, призначених для продажу через контрольно-касові вузли в роздрібній торгівлі, а також може застосовуватися і для товарів, що не продаються в роздріб – наприклад, для групових упакувань. Розповсюджені штрихові коди EAN-13, EAN-8, UPC, а також двох- і п'ятизначні "розширення", що використовуються для кодування додаткової інформації при маркуванні друкованої продукції, будуються відповідно до правил символіки штрихового коду EAN/UPC.

У штриховому коді цієї символіки може міститися Глобальний номер товарної позиції (GTIN), ідентифікаційний номер "вагового" товару (який забезпечує однозначну ідентифікацію в межах України) або "внутрішній" код. Важливо відмітити, що в символіці EAN-13 представляється також ідентифікаційний номер купона на знижку.

Мінімальний і максимальний розмір символу EAN-13 29,83x20,73 мм і 74,58x51,82 мм відповідно.

Символіка ITF-14

Символіка ITF (рис. 7) добре адаптована для друку на поверхнях невисокої якості – наприклад, безпосередньо на гофрокартоні.



Рис. 7 – Символіка ITF

Міжнародна система EAN/UCC припускає, що в символі ITF-14 може бути закодований тільки Глобальний номер товарної позиції в 14-розрядному форматі (при необхідності доповнений необхідною кількістю нулів).

Символи ITF-14 не призначені для зчитування на контрольно-касових вузлах, їх найчастіше сканують при складському обліку. Варто помітити, що максимальний розмір символу – 152,4x41,1 мм, тому для роботи з ITF-14 сканер повинний мати відповідну зону захоплення. Неприємною особливістю цієї символіки є можливість неповного зчитування закодованих даних. Для

запобігання цього використовується чорна прямокутна рамка-носій, яку друкують навколо символу (вона ж служить для створення рівномірного навантаження на поверхню при типографському друку штрихового коду на упаковці). Однак зустрічаються етикетки (надруковані на принтерах), на яких ITF-14 замість рамки містить тільки одну лінію-носій, внаслідок чого можливе неповне зчитування таких символів. Для запобігання цього система прикладної обробки повинна припускати здійснення контролю правильності переданих зі сканера даних.

Символіка UCC/EAN-128

Символіка штрихового коду дозволяє кодувати не тільки цифри, але і всі букви, та інші символи набору ASCII (128 символів). Необхідність використання таких носіїв даних виникає при складній організації процесів постачань де потреби в автоматизації значно ширше.

Типовим прикладом необхідності введення конкретних параметрів продукції є постачання вагових товарів і іншої продукції з перемінними характеристиками, вимірюваної, наприклад, у метрах або штуках.

Таким чином, очевидна потреба в єдиному систематизованому підході до представлення найрізноманітніших даних у штрихових кодах на товарах.

Для стандартизованого представлення такого роду інформації в усьому світі використовується символіка штрихового коду UCC/EAN-128. Коротеньковедемо її основні особливості.

Символіка UCC/EAN-128 є підмножиною символіки штрихового коду Code 128. У символі UCC/EAN-128 завжди після знака "Старт" ставиться службовий знак FNC1. У яких-небудь інших версіях коду Code 128 використання службового знака FNC1 міжнародними стандартами не допускається.

Дані в символі UCC/EAN-128 завжди представляються з використанням стандартних *ідентифікаторів застосування*, що визначають формат даних, їхнє призначення, а також подальшу прикладну обробку. У рядку візуально-прочитуваної інформації символіки UCC/EAN-128 ідентифікатори застосування умовно виділяються круглими дужками (у штриховому коді дужки не кодуються).

Символіка UCC/EAN-128 не припускає фіксовану довжину символу, однак його загальна геометрична довжина не повинна перевищувати 165 мм. У символі не може бути закодовано більш 48 знаків даних.

Розглянемо типовий приклад маркірування символом UCC/EAN-128 "вагової" продукції, що поставляється на підприємство торгівлі в коробах. Така продукція як товарна позиція ідентифікується Глобальним номером товарної позиції (GTIN) структури EAN•UCC-14 (14 розрядів) з "9" на першій позиції. Однак для автоматизованого обліку такої продукції необхідно також закодувати в штриховому коді вагу конкретного упакування. Тому для маркування використовується символ UCC/EAN-128, у якому й ідентифікаційний номер, і значення ваги даної одиниці продукції представляється в стандартизованому виді, Ідентифікатор застосування (01) позначає, що поле даних, що за ним впливає, є цифровим полем фіксованої довжини 14 цифр і містить Глобальний номер товарної позиції. Ідентифікатор застосування (3103) говорить про те, що поле, що за ним впливає, є цифровим

полем фіксованої довжини і містить значення ваги товарної одиниці в кілограмах, причому десяткова крапка знаходиться після третьої цифри праворуч.

Принципи ідентифікації товарних позицій у системі EAN•UCC

Принципи ідентифікації

Товарна одиниця – це будь-яка одиниця (товар або послуга) про яку необхідно одержувати попередньо визначену інформацію і яка може бути оцінена, замовлена або внесена в рахунок-фактуру з метою здійснення торговельних операцій у ланцюгу постачання.

Індивідуальна (по одиночна) ідентифікація кожної одиниці товару вважається недоцільною за наступними причинами:

- необхідність величезних обсягів пам'яті автоматизованих систем;
- необхідність попереднього одержання і внесення в систему величезної кількості інформації з кожної окремої товарної одиниці;
- масове виробництво припускає, що кожна окрема товарна одиниця, з погляду споживача або користувача, нічим не відрізняється від іншої.

Тому вводиться поняття товарна позиція. **Товарна позиція** охоплює всі товари однакові за всіма ознаками.

Вважається достатнім заздалегідь визначити і внести в автоматизовану систему наступні дані про товарну позицію:

- що це за товарна позиція;
- які облікові операції з нею зв'язані.

Основні принципи ідентифікації товарних позицій у системі EAN•UCC наступні:

1) Товарним позиціям привласнюються ідентифікаційні номери у відповідності зі строго визначеними правилами (номера стандартних структур).

2) Ідентифікаційні номери товарних позицій є **незначущими** – ніякої інформації про те, що це за товар, які його ознаки або властивості, де зроблена вони не містять.

3) Номер забезпечує унікальність ідентифікації.

Глобальний номер товарної позиції GTIN

Для унікальної ідентифікації товарних позицій в усьому світі використовується **Глобальний номер товарної позиції GTIN** (Global Trade Item Number). GTIN забезпечує однозначну ідентифікацію товару у будь-якій країні світу і не може бути присвоєний ніякому іншому товару. Глобальні номери товарних позицій в кожній країні адмініструються національною організацією EAN.

Глобальні номери товарних позицій в Україні присвоює асоціація "ЄАН-УКРАЇНА".

У ряді випадків однозначна ідентифікація товарів повинна бути забезпечена в межах окремого підприємства, мережі підприємств або окремої країни. Типовим прикладом є облік товару, який розважується та фасується для роздрібного продажу безпосередньо на підприємстві торгівлі. Міжнародна

система товарної нумерації EAN/UCC передбачає для цієї мети ідентифікаційні номери обмеженої циркуляції.

GTIN будується відповідно до міжнародних специфікацій – стандартні структури даних, для яких прийняті назви:

EAN/UCC – 14 (14 розрядів);

EAN/UCC – 13 (13 розрядів);

UCC – 12 – (12 розрядів);

EAN/UCC – 8 (8 розрядів).

У складі кожної структури (таблиці 1-4) присутній **префікс**, що складається з 2-3 цифр (рис. 8). Адмініструє префікси міжнародна організація EAN•UCC.

Більшість префіксів представлена Національним організаціям EAN, тому він визначає тільки країну в якій зареєстрований даний постачальник або виробник даного товару, а не походження товару.

Деякі префікси зовсім не призначені для ідентифікації товарних позицій. Наприклад, префікс «99» призначений для ідентифікації талонів на знижку.

Префікс EAN/UCC і ідентифікаційний номер підприємства разом утворюють **префікс підприємства** в міжнародній системі EAN/UCC.

Таблиця 1 – Структури даних у EAN/UCC-14

Цифра індикатор	Ідентифікаційний номер товарної позиції, яка міститься в груповій упаковці	Контрольна цифра
N ₁	N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂ N ₁₃	N ₁₄

Таблиця 2 – Структури даних у EAN-UCC-13

Префікс підприємства і код товарної позиції	Контрольна цифра
N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂	N ₁₃

Таблиця 3 – Структури даних у UCC-12

Префікс підприємства і код товарної позиції	Контрольна цифра
N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁	N ₁₂

Таблиця 4 – Структури даних у EAN-UCC-8

Префікс EAN і код товарної позиції	Контрольна цифра
N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇	N ₈

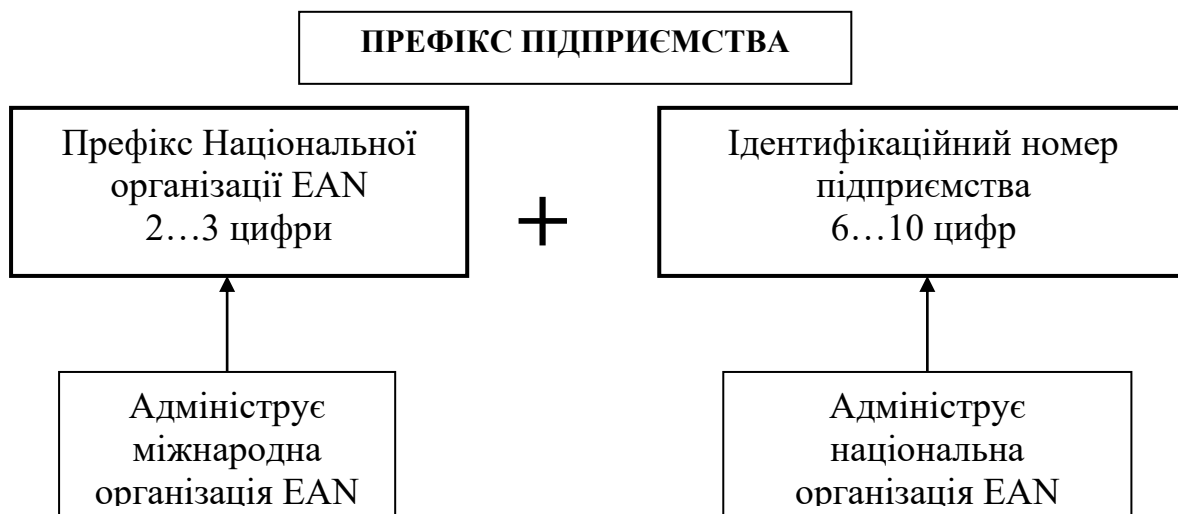


Рис. 8 – Структура префікса EAN/UCC

Автоматизована система ніколи, ніяким чином не повинна намагатися вичленувати префікс або іншу частину ідентифікаційного номера.

Ідентифікаційний номер завжди повинний оброблятися, як єдине ціле.

Контрольна цифра – її значення залежить від всіх інших цифр номера й обчислюється по алгоритму стандартному для кожного коду.

Будь який глобальний номер товарної позиції повинний бути представлений у відповідному полі довідника в 14-розрядному полі, при необхідності доповнюється до 14-значного виду лідируючими нулями.

Наприклад:

Структура даних	Дані в розрядах полів													
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄
EAN/UCC-8	0	0	0	0	0	0	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈

Може скластися враження, що штрихкод це якийсь шрифт, у якому кожному символі відповідає визначена комбінація штрихів і проміжків. Це невірно. Штрихкод припускає часом дуже складні алгоритми представлення даних, включаючи механізм стиску і забезпечення вірогідності зчитування.

Обробка штрихових кодів

При широкому використанні можливостей автоматичної ідентифікації необхідно чітко визначати, які дані й у яких форматах вводяться в систему зі сканера. Система автоматичної ідентифікації підприємства торгівлі повинна чітко розрізняти різні штрихкодів символи.

Ця умова забезпечується використанням стандартних ідентифікаторів символіки штрихового коду.

Ідентифікатор символіки ШК являє собою послідовність з декількох символів, які сканер при зчитуванні штрихового коду додає в рядок знаків даних, переданий для обробки в систему. Прикладне програмне забезпечення починає обробку отриманого повного рядка знаків даних саме з аналізу ідентифікатора символіки.

Ідентифікатори символіки регламентуються стандартом Міжнародної Організації Стандартизації ISO/IEC 15424:2000 Information technology – Automatic identification and data capture techniques – Data Carrier Identifiers (including Symbology Identifiers) (Інформаційні технології – Методики автоматичної ідентифікації і збору даних – Ідентифікатори носіїв даних (включаючи ідентифікатори символік штрихового коду). Функції агентства, яке стандартизує ідентифікатори символік, виконує Міжнародна асоціація виробників устаткування для автоматичної ідентифікації AIM Global.

Якщо бути зовсім точним, поняття "ідентифікатор символіки" варто розглядати як "ідентифікатор носія даних", оскільки в системах автоматичної ідентифікації ця функція застосовна не тільки до лінійних і двовимірних символік ШК, але і до інших джерел даних, у т.ч. радіочастотним міткам і клавіатурному введенню.

Для довідки приводимо стандартні ідентифікатори символік, використовуваних у системі EAN•UCC (табл. 5).

Таблиця 5 – Стандартні ідентифікатори символік

Ідентифікатор символіки	Символіка штрихового коду	Зміст даних
] E 0	EAN-13, UPC-A або UPC-E	13 цифр
] E 1	Додатковий символ ("Add-On") із двох цифр	2 цифри
] E 2	Додатковий символ ("Add-On") з п'яти цифр	5 цифр
] E 3	EAN-13, UPC-A або UPC-E з додатковим символом	15 або 18 цифр
] E 4	EAN-8	6 цифр
] I 1	ITF-14	14 цифр
] C 1	UCC/EAN-128	Буквено-цифрове поле

Примітка. Дані, які зчитані із символу UPC-A, доповнюються нулем ліворуч, а з UPC-A ще і попередньо "рознаковуються".

Варто не забувати, що ідентифікатори символік залежні від регістра. Так, ідентифікатор символіки "] e 1" використовується для символік RSS.

Міжнародні стандарти EAN•UCC рекомендують схеми типової обробки введених даних. Розглянемо деякі загальні моменти.

Дані, отримані зі сканера, спочатку аналізуються на предмет використуваної символіки. Якщо джерелом даних є символіка EAN/UPC або

ITF-14 – то формат і призначення даних визначається по префіксу EAN•UCC. У випадку символіки EAN/UCC-128 (а також у нових символіках – Композитних і RSS) – формат і призначення даних визначає стандартний ідентифікатор застосування. Типовий алгоритм аналізу, що рекомендується, і перевірки даних, що надходять зі сканера, приведений на рис. 9.

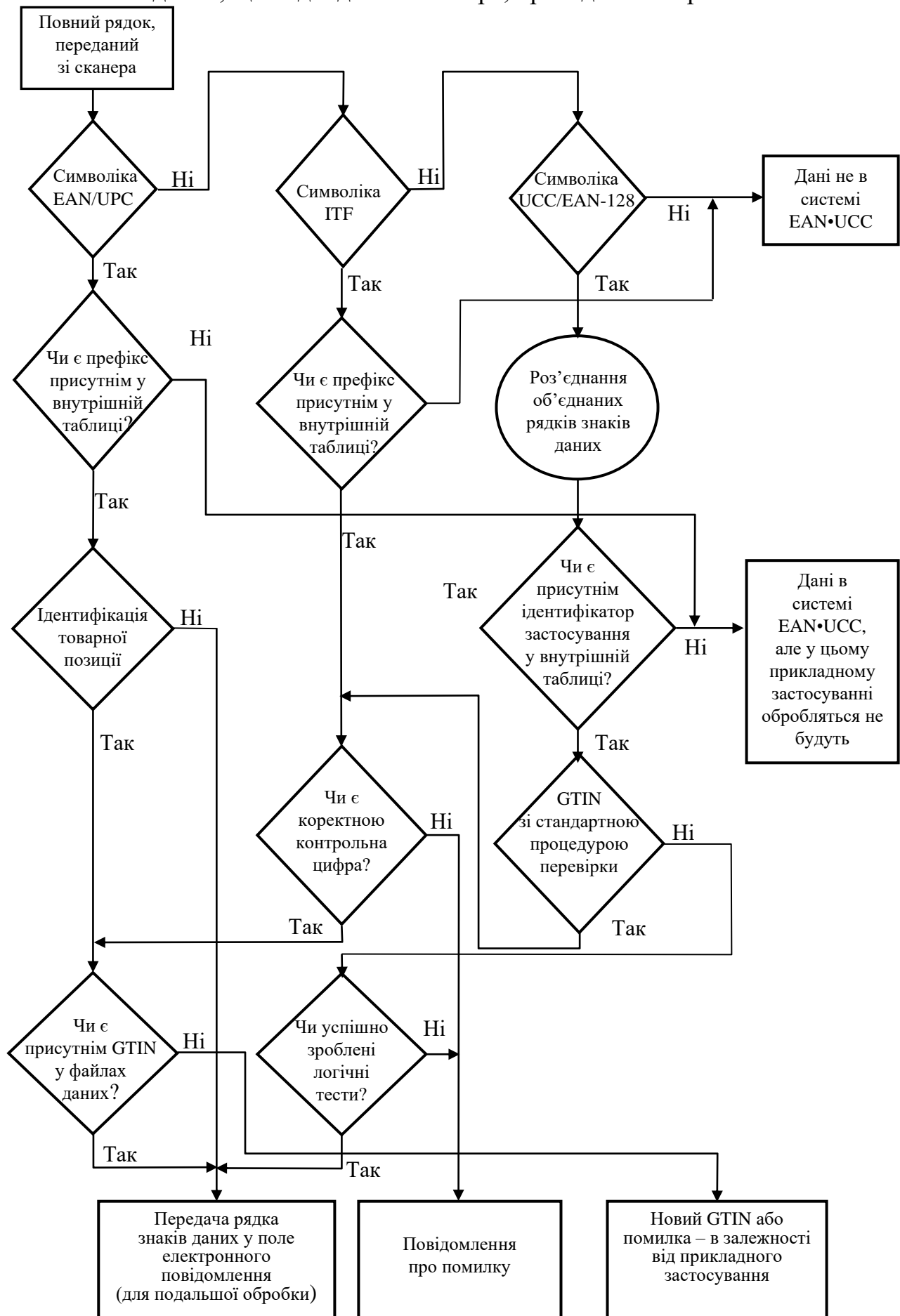


Рис. 9 – Схема аналізу носія даних та їх перевірка

Система автоматичної ідентифікації повинна припускати також можливість ручного введення даних. Через те, що при ручному введенні оператор не може вірогідно визначити символіку штрихового коду, забезпечити однозначну інтерпретацію будь-яких даних, що вводяться з візуально-прочитуваного рядка, неможливо. Для ручного введення даних в автоматизованій системі передбачаються відповідні поля, куди оператор вносить зрозумілі йому дані. Для цього на етикетках інформація, що міститься в штрихових кодах, звичайно дубльована в текстовому виді, зрозумілому людині наприклад, "Номер партії TNB09075", "Дата виробництва 26.12.2002".

Вибір необхідного устаткування

Сьогодні на ринку представлена безліч моделей сканерів штрихового коду, що дозволяють зчитувати штрихові коди більшості лінійних символік. Багато сканерів (далеко не усі) мають передбачену функцію "ідентифікатор символіки". Саме з використанням такого устаткування для сканування можлива побудова найбільш розвинутої системи автоматичної ідентифікації. Деякі моделі реалізують підтримку функції ідентифікації символік не в повній мірі. Так, сканер може визначати символіку Code 128 як загальний стандарт, однак не передбачає можливості виділяти її підстандарт, у тому числі, такий важливий у торговельній сфері, як UCC/EAN-128, що ускладнює побудову безконфліктної системи ідентифікації.

Багато сканерів, призначені для роботи на касових вузлах, узагалі не припускають передачі ідентифікаторів символік. А це значить, що, теоретично, для безпомилкової роботи системи автоматичної ідентифікації з таких сканерів передбачається одержувати дані лише декількох попередньо визначених призначень і форматів, зокрема ті, котрі можуть бути присутніми у штрихових кодах EAN/UPC (Глобальні і "внутрішні" ідентифікаційні номери товарних позицій, ідентифікаційні номери купонів на знижку).

Варто враховувати і стандартні розмірні характеристики символів штрихового коду. Міжнародні стандарти обумовлюють особливості використання символік для кожного з основних засобів застосування (касові розрахунки, оптово-роздрібна торгівля, оптові постачання). Устаткування для сканування повинне забезпечувати можливість зчитування символів максимального розміру всіх стандартних символік EAN•UCC, використовуваних у тому або іншому середовищі.

Структура кодів EAN

Кодування одиниць споживання кодами EAN-13 або EAN-8

Одиниці споживання кодуються кодами EAN-13 або EAN-8. Код EAN-8 застосовується у тому випадку, коли габаритні розміри не дозволяють розташувати на поверхні штрихкодovou позначку EAN-13.

Значення кодів EAN-13 або EAN-8 повинно бути унікальним і зареєстрованим згідно з вимогами, встановленими Національною нумерувальною організацією.

Коди одиниць споживання не повинні використовуватися для кодування одиниць постачання.

Стандартний формат коду EAN-13 має таку структуру (табл. 6):

- 3 розряди – префікс коду EAN, що ідентифікує нумерувальну організацію;
- 9 розрядів – цифровий код, який складається з коду підприємства та коду товару;
- 1 розряд – контрольна цифра.

Таблиця 6 – Формат коду EAN-13

Префікс коду EAN			Код підприємства і код товару									Контрольна цифра
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Примітка. x – цифра коду

Стандартний формат коду EAN-8 має таку структуру (табл. 7):

- 3 розряди – префікс коду EAN, що ідентифікує нумерувальну організацію;
- 4 розрядів – цифровий код, який складається з коду підприємства та коду товару;
- 1 розряд – контрольна цифра.

Таблиця 7 – Формат коду EAN-8

Префікс коду EAN			Код підприємства і код товару				Контрольна цифра
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Примітка. x – цифра коду

Контрольна цифра кодів EAN-13 та EAN-8 розраховується в такий спосіб:

- 1) нумерація позицій здійснюється справа наліво (таким чином контрольна цифра є на першій позиції);
- 2) починаючи з позиції 2 скласти через одну всі значення цифр (парні позиції);
- 3) помножити результат етапу 2 на 3;
- 4) скласти всі значення цифр, що залишились, починаючи з позиції 3, (непарні позиції);

- 5) скласти результат етапу 3 та етапу 4;
- 6) контрольна цифра – це найменше число, яке треба додати до результату етапу 5, щоб отримати число, кратне 10.

Приклад.

Код товару має значення 482987654321.

Контрольна цифра K в кодi EAN-13 визначається таким чином:

код 4 8 2 9 8 7 6 5 4 3 2 1 K

1) $8+9+7+5+3+1=33$

2) $33 \times 3=99$

3) $4+2+8+6+4+2=26$

4) $99+26=125$

5) $125+K=130, K=5$

Повний код EAN-13 буде 4829876543215, у якому: 5 – контрольна цифра.

Структура та розміри штрихових позначок EAN

Основні елементи штрихкової позначки EAN показані на рис. 9. До них належать:

- знаки штрихового коду (ШК);
- ліва та права зони стабілізації;
- візуально-прочитувані знаки.



Рис. 9 – Основні елементи штрихкової позначки

Структура та розміри штрихових позначок EAN-13. Знаки штрихового коду складаються (рис. 10) з:

- дванадцяти інформаційних знаків;
- двох обмежувальних знаків по краях ШК;
- одного роздільного знаку посередині.

Нумерація позицій інформаційних знаків ведеться справа наліво. Позиції 1 – 6 розміщуються праворуч від роздільного знака штрих кодової позначки, а позиції 7 – 12 – ліворуч.

Дванадцять візуально-прочитуваних знаків розташовані під відповідними знаками ШК, а тринадцятий візуально-прочитуваний знак розташований у лівій зоні стабілізації перед обмежувальним знаком.

Всі розміри штрихкової позначки кратні базовому розміру – модулю (Mod). Модуль визначається, як найменший по ширині штрих або проміжок між штрихами у конкретній штрихковій позначці. Номінальний розмір модуля – **0,33** мм. Номінальні розміри штрих кодової позначки EAN-13 визначені стандартом. До номінального розміру модуля може бути застосований масштабний коефіцієнт, який змінюється від 0,8 до 1,95.

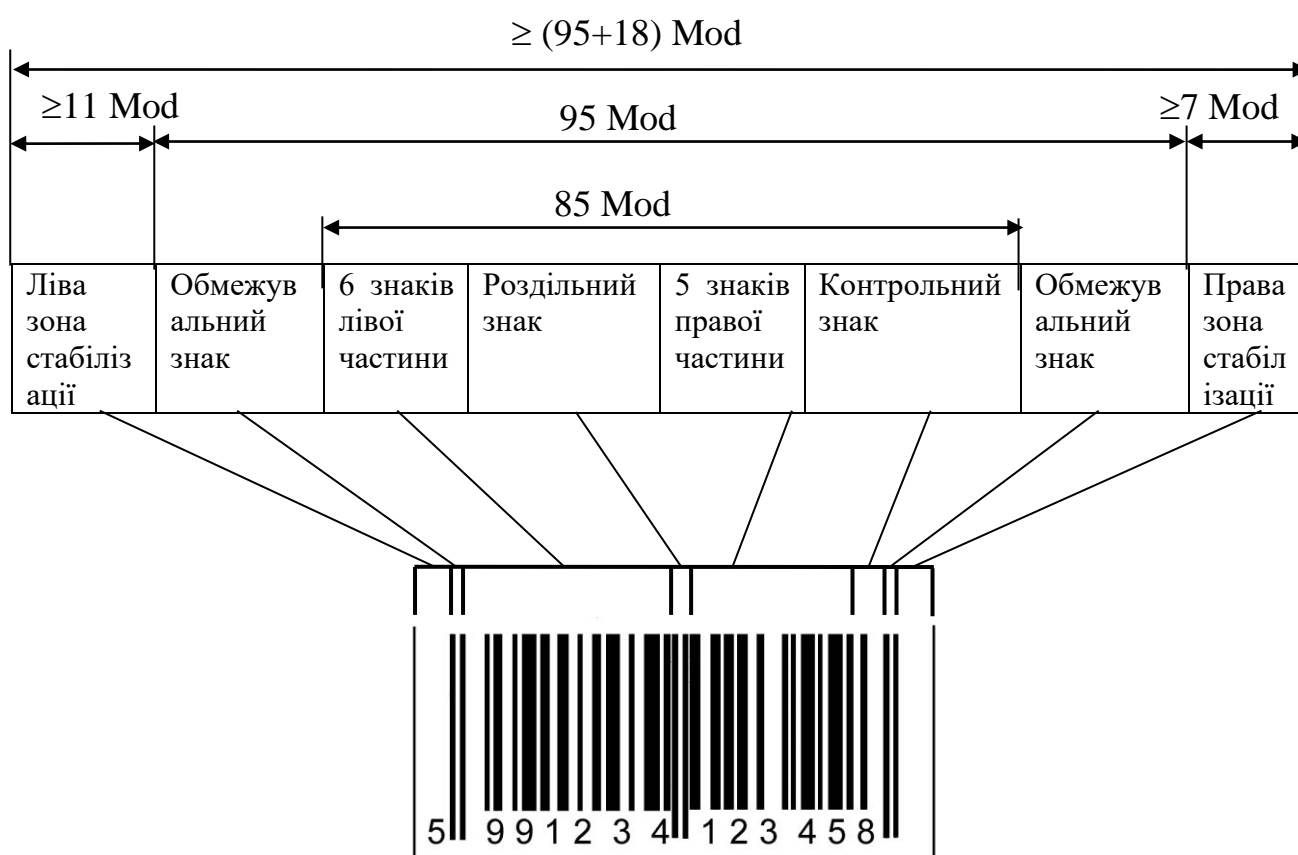


Рис. 10 – Структура штрихкової позначки EAN-13

Ширина лівої зони стабілізації повинна бути не менше 11 Mod, правої зони стабілізації – не менше 7 Mod. Сумарна ширина знаків штрих кодової позначки дорівнює 95 Mod ($12 \times 7 + 2 \times 3 + 1 \times 5 = 95$):

- дванадцять інформаційних знаків ШК по 7 Mod;
- два обмежувальних знака по 3 Mod;
- роздільний знак – 5 Mod.

Структура та розміри штрихових позначок EAN-8. Знаки штрихового коду складаються (рис. 11) з:

- восьми інформаційних знаків;

- двох обмежувальних знаків по краях ШК;
- одного роздільного знаку посередині.

Нумерація позицій інформаційних знаків ведеться справа наліво. Позиції 1 – 4 розміщуються праворуч від роздільного знаку штрих кодової позначки, а позиції 5 – 8 – ліворуч.

Вісім візуально-прочитуваних знаків розташовані під відповідними знаками ШК.

Всі розміри штрихкової позначки кратні базовому розміру – модулю (Mod). Модуль визначається, як найменший по ширині штрих або проміжок між штрихами у конкретній штрихкодovій позначці. Номінальний розмір модуля – **0,33** мм. Номінальні розміри штрихкової позначки EAN-8 визначені стандартом. До номінального розміру модуля може бути застосований масштабний коефіцієнт, який змінюється від 0,8 до 1,95.

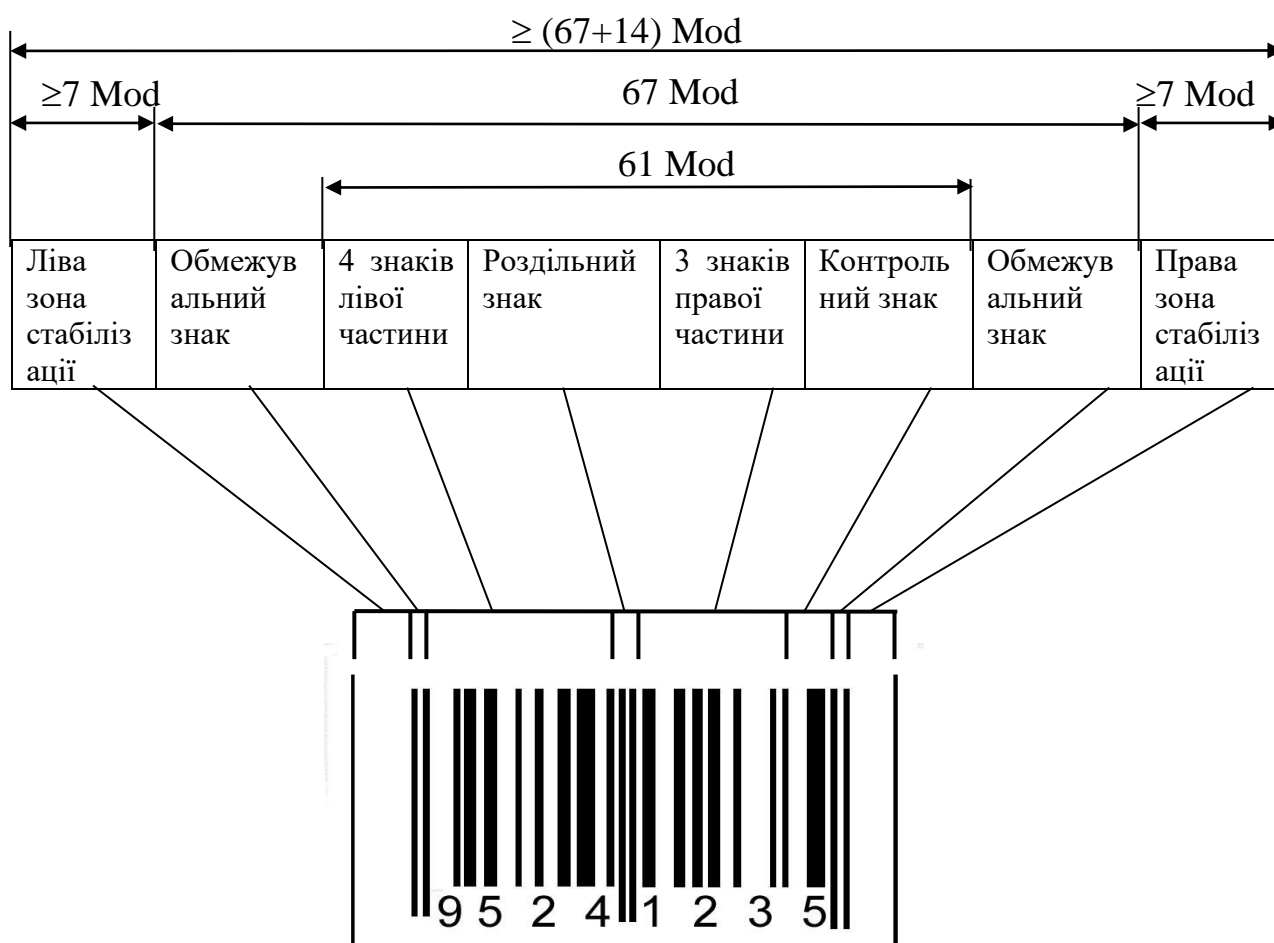


Рис. 11 – Структура штрихкової позначки EAN-8

Ширина лівої та правої зони стабілізації повинна бути не менше 11 Mod. Сумарна ширина знаків штрих кодової позначки дорівнює 67 Mod ($8 \times 7 + 2 \times 3 + 1 \times 5 = 67$):

- вісім інформаційних знаків ШК по 7 Mod;
- два обмежувальних знака по 3 Mod;
- роздільний знак – 5 Mod.

Структура знаків штрихового коду

Структура інформаційних знаків штрихового коду EAN. Структура інформаційних знаків ШК з відповідним поданням знаків ШК у двійковому коді наведена на рис. 12.

Знаки ШК – це послідовність штрихів та проміжків. Кожний інформаційний знак складається з двох штрихів та двох проміжків загальною шириною 7 Mod. Один штрих або один проміжок може містити від одного до чотирьох модулів

Кожному модулю відповідає двійкове значення “0” або “1”. Одному модулю проміжку відповідає “0”, одному модулю штриха – “1”, а інформаційному знаку ШК відповідає семизначний двійковий код.

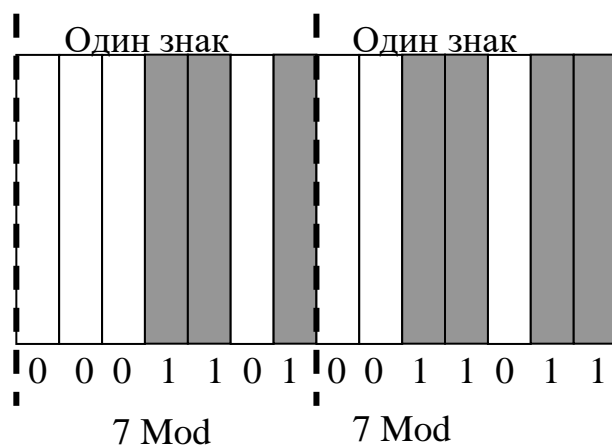


Рис. 12 – Структура інформаційних знаків штрихового коду EAN

Інформаційними знаками ШК кодуються цифри товарних кодів EAN-13 та EAN-8. Для кодування використовуються три набори знаків ШК:

- набір А – обмежені знаки ШК непарного паритету;
- набір В – обмежені справа знаки ШК парного паритету;
- набір С – обмежені зліва знаки ШК парного паритету.

Парний та непарний паритет визначається сумарною кількістю модулів у штрихах знака (сумарна кількість одиниць у двійковому коді знака).

Набори А та В використовуються для побудови лівої частини штрихкової позначки, а набір С – правої частини (рис. 13-14). В табл. 8 дано двійкове подання інформаційних знаків ШК.

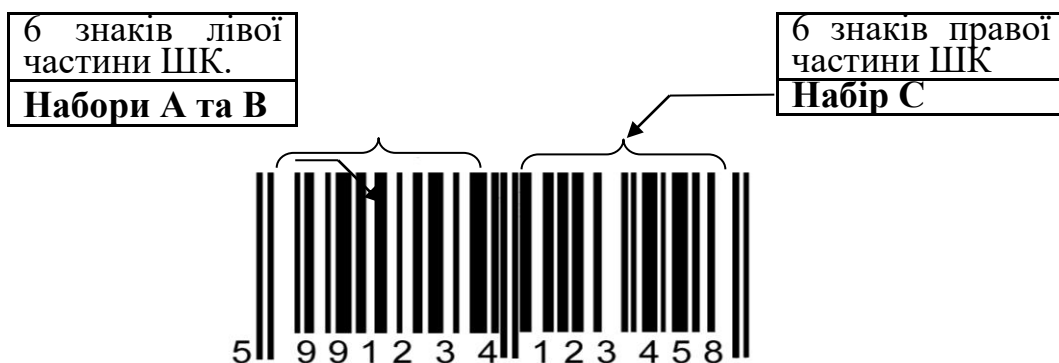


Рис. 13 – Розподіл наборів А, В, С у ШК EAN-13

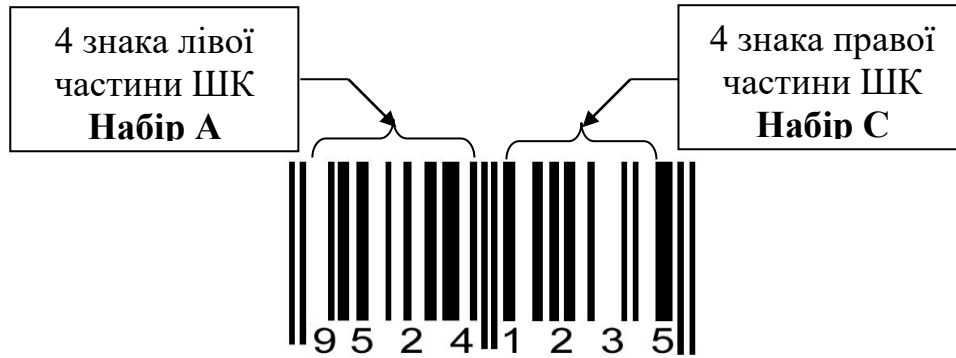


Рис. 14 – Розподіл наборів А та С у ШК EAN-8

Таблиця 8 – Двійкове подання наборів А, В, та С

Цифра	Знаки		
	Набір А	Набір В	Набір С
0	0001101	0100111	1110010
1	0011001	0110011	1100110
2	0010011	0011011	1101100
3	0111101	0100001	1000010
4	0100011	0011101	1011100
5	0110001	0111001	1001110
6	0101111	0000101	1010000
7	0111011	0010001	1000100
8	0110111	0001001	1001000
9	0001011	0010111	1110100

Обмежувальний та роздільний знаки. Структура обмежувального та роздільного знаків подана на рис. 15.

Обмежувальний знак складається з двох штрихів і одного проміжку шириною по одному модулю кожний. Йому відповідає двійковий код “**101**”.

Роздільний знак складається з двох штрихів і трьох проміжків шириною по одному модулю. Йому відповідає двійковий код “**01010**”.

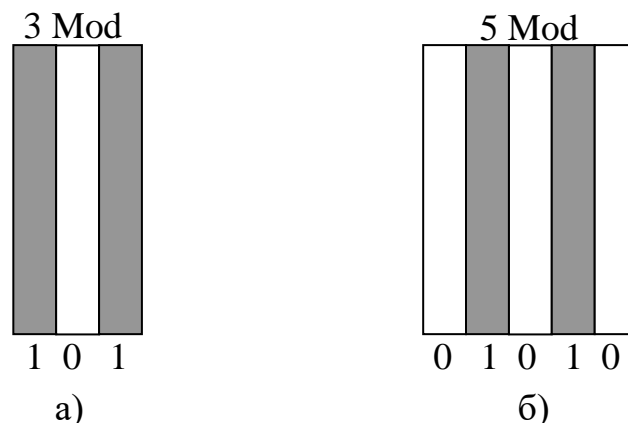


Рис. 15 – Структура обмежувального (а) та розподільного (б) знаків

Побудова штрих кодової позначки EAN-13

Знаки ШК та візуально-прочитувані знаки штрихової позначки розташовуються відповідно до структури заданої 7.3

Для побудови правої частини штрихкової позначки (поз.1-6) повинні використовуватися знаки набору С, причому шість знаків ШК відповідають шести цифрам коду EAN-13.

Для побудови лівої частини штрихкової позначки (позиції 7-12) повинні використовуватись знаки наборів А та В. У цьому разі кожна цифра коду EAN-13 зображується набором А або В залежно від тринадцятої цифри коду та номера позиції самої цифри. Ця залежність наведена в табл. 9.

Таблиця 9 – Зображення лівої частини коду EAN-13 знаками наборів А та В залежно від тринадцятої цифри коду та номера позиції цифри в кодi

Тринадцята цифра коду	Набір, з якого вибирається знак ШК та номер позиції цифри					
	12	11	10	9	8	7
0	А	А	А	А	А	А
1	А	А	В	А	В	В
2	А	А	В	В	А	В
3	А	А	В	В	В	А
4	А	В	А	А	В	В
5	А	В	В	А	А	В
6	А	В	В	В	А	А
7	А	В	А	В	А	В
8	А	В	А	В	В	А
9	А	В	В	А	В	А

Побудова штрихкової позначки EAN-8

Знаки ШК та візуально-прочитувані знаки штрихкової позначки розташовуються відповідно до структури, наведеної раніше.

Для побудови правої частини штрихкової позначки (позиція 1-4) повинні використовуватися знаки набору С. Для побудови лівої частини штрих кодової позначки (позиції 5-8) повинні використовуватися знаки набору А.

Друкування штрихкодів позначок

Якість друку штрихкодів позначок повинна задовольняти наступним загальним вимогам:

- ширина штрихів та проміжків повинна бути в межах допустимих розмірів, заданих стандартом;
- проміжки зони стабілізації та штрихи повинні бути контрастними, наскільки це можливо, але не менше значень, поданих в стандарті;

– не повинно бути світлих плям в середині штрихів і темних плям в середині проміжків та зон стабілізації.

Оптичні характеристики

Оптичними характеристиками надрукованих ШК позначок є:

– коефіцієнт відбиття елемента штрихкової позначки (коефіцієнт відбиття), R ;

– оптична щільність штрихкової позначки (оптична щільність), D ;

– контрастність друку штрихкової позначки (контрастність), K .

Коефіцієнт відбиття R визначається формулою

$$R = \frac{\Phi_{\text{ел}}}{\Phi_{\text{ст}}},$$

де $\Phi_{\text{ел}}$ – величина відбитого світлового потоку від елемента штрихкової позначки;

$\Phi_{\text{ст}}$ – величина відбитого світлового потоку від поверхні фотометричного стандарту, прийнятого за 100% (оксид магнія MgO або сульфат барія BaSO_4).

Оптична щільність D визначається формулою

$$D = -\lg R.$$

Контрастність K визначається формулою

$$K = \frac{R_{\text{II}} - R_{\text{III}}}{R_{\text{II}}};$$

де R_{II} – коефіцієнт відбиття проміжку (або зони стабілізації);

R_{III} – коефіцієнт відбиття сусіднього штриха.

Друкуючи штрихкову позначку, необхідно враховувати те, що чим вища оптична щільність проміжку (зони стабілізації), тим вищою повинна бути контрастність, тобто тим ще вищою повинна бути оптична щільність штриха.

Розташування штрих кодів позначок

Штрихкова позначка розташовується на поверхні об'єкта ідентифікації, яка має достатню площу для її нанесення. Штрихкову позначку забороняється розміщувати на поверхні, яка визначається як основа об'єкта ідентифікації. Загальні вимоги до розміщення штрихкодів позначок на тарі і пакованій продукції наведені в стандарті.

4. Порядок виконання лабораторної роботи

1) Вивчити теоретичні основи кодування товарних позицій штриховими кодами.

2) Вивчити порядок формування структури кодів EAN•UCC.

3) Вихідні дані, які необхідні для виконання лабораторної роботи знаходяться в таблиці А1 додатку А. Вихідні дані обирають відповідно до варіанту, який дає викладач.

4) Визначити контрольну цифру для ідентифікаційного коду Вашого варіанту. Можливо провести розрахунок контрольної цифри за допомогою програмних засобів (програма розрахунку у MathCad приведена у додатку Б).

5) Перекласти отриманий повний десятковий код EAN•UCC у двійковий, для чого:

– визначити порядок зображення лівої частини коду EAN-13 знаками наборів А та В залежно від тринадцятої цифри коду (табл. 9);

– перекласти десятковий код лівої частини (6 знаків) у двійковий (таблиця 7, набори А та В);

– перекласти десятковий код правої частини (6 знаків) у двійковий (таблиця 7, набір С);

б) перевести одержаний двійковий код у графічний вигляд у наступному порядку:

– відкрити програму AutoCad;

– відкрити файл “Заготовка штрихкоду” (диск D, папка ШК). На екрані з’явиться зображення заготовки для рисування штрихкової позначки (рис. 16).

Заготовка має структуру, яка наведена в табл. 10.

Таблиця 10 – Призначення та характеристика шарів зображення заготовки ШК

Назва шару	Колір	Тип лінії	Призначення	Примітка
0	чорний	безперервна	службовий	не використовується
DefPoints				
Модулі	зелений	безперервна	розмежує модулі	перед виконанням операції “Експорт” “Заморозити” ці шари
Роздільні знаки	червоний	безперервна	виділяє інформаційні та службові модулі	
Розміри	синій	безперервна	розміри елементів ШК	
Стабілізація	чорний	штрихова	візуалізація зони стабілізації	
Штрих	чорний	безперервна	зображення штрихів коду	зробити шар поточним

– зробити шар “Штрих” поточним;

– у відведених місцях, між червоними лініями, провести необхідні штрихи службових знаків – обмежувальних та роздільного, згідно з їх двійковим кодом;

– у відведених місцях, між зеленими лініями, провести необхідні штрихи інформаційних знаків згідно отриманому двійковому коду (див. п.5). Кожний інформаційний знак – 7 модулів – відокремлений червоними лініями, кожний модуль всередині інформаційного знаку відокремлений зеленими лініями;

– штрихи проводити командою “Полілінія” (Pline):

- встановити режим ”Вирівняти до об’єкту”;
- встановити режим “Орто”;
- визвати команду “Полілінія”;
- встановити початкову точку штриха – рисування необхідно починати знизу, прив’язавши маркер до середини відрізка між сусідніми розмічувальними штрихами – зеленими або червоними;
- встановити початкову і кінцеву товщину полілінії 0,33 мм (якщо не встановлена);
- встановити кінцеву точку штриха – перпендикуляр до верхньої горизонтальної лінії;
- заморозити всі шари, які вказані в табл. 10 (Модулі; Роздільні знаки; Розміри; Стабілізація). При цьому на екрані повинно залишитися тільки зображення штрихового коду;
- експортувати зображення в документ WORD – команда “Експорт” у головному меню “Файл”; дати ім’я файлу; виділити зображення штрихового коду на екрані прямокутною рамкою і підтвердити вибір правою кнопкою “миші”;
- зберегти зображення та закрити AutoCad;
- відкрити новий документ у WORD та вставити в нього отримане зображення штрихового коду (“Вставка”, “Рисунок”, “З файлу”, вказати ім’я файлу, відредагувати зображення). Зображення штрихового коду повинно бути насиченого чорного кольору і мати завдовжки 35...50 мм;
- роздрукувати документ WORD. Закрити всі програми.

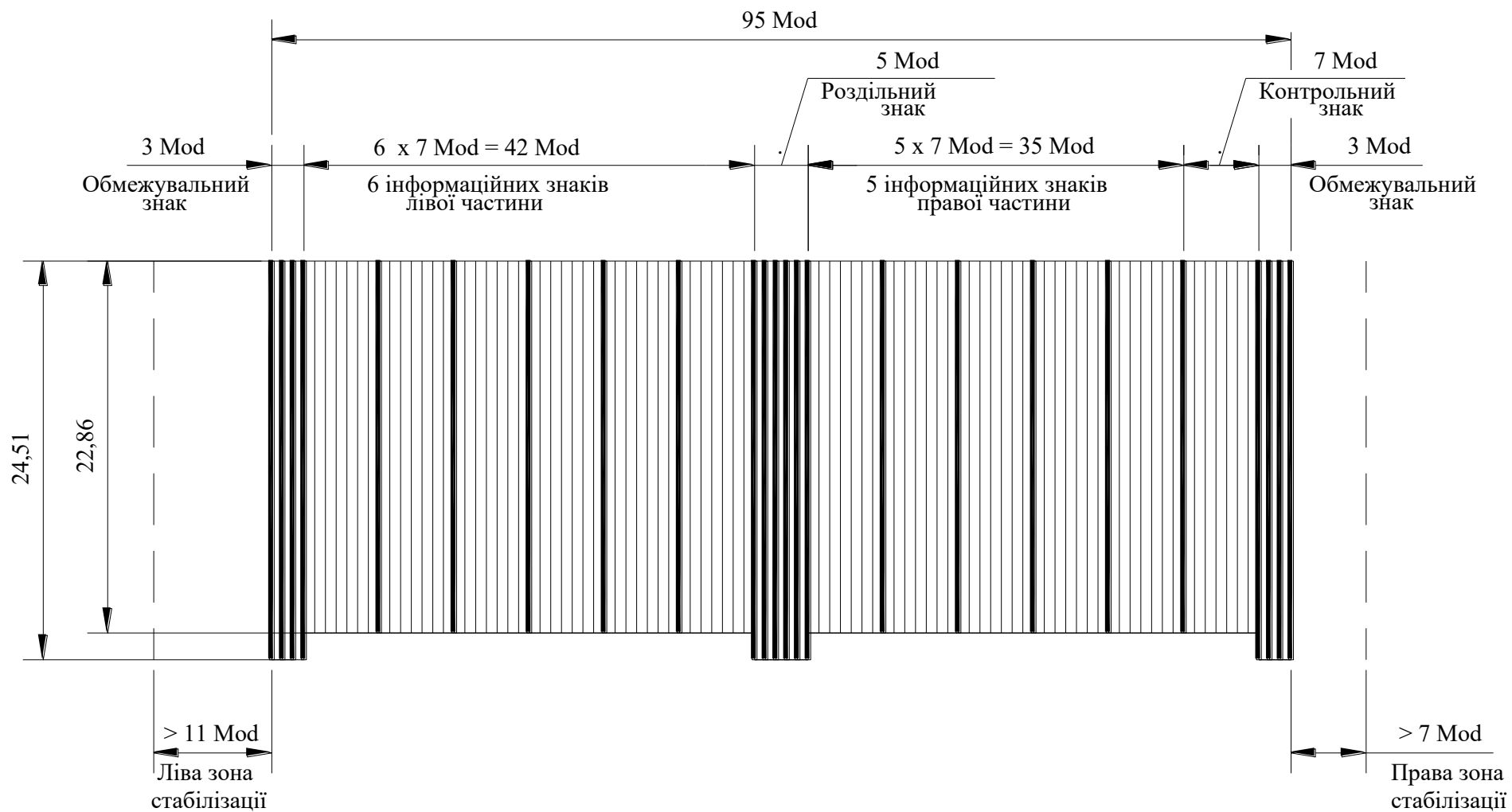


Рис. 16 – Заготовка для графічного зображення штрихового коду (чорно-білий варіант).

Червоним лініям відповідають більш товсті лінії, зеленим – тонші. Штрихи рисувати між цими лініями

ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Вихідні дані індивідуального завдання

Варіант	Ідентифікаційний номер
4	482300530017К

1. *Розрахунок контрольної цифри*

Код товару має значення 482300530017К.

$$8+3+0+3+0+7=21$$

$$21 \times 3=63$$

$$4+2+0+5+0+1=12$$

$$63+12=75$$

$$75+K=80, K=5$$

Повний код EAN-13 буде 482300530017**5**, у якому: **5** – контрольна цифра.

2. *Визначаємо порядок зображення лівої частини коду EAN-13 знаками наборів А та В залежно від тринадцятої цифри коду (табл. 9);*

Тринадцята цифра **4** визначається набором **А В А А В В**

3. *Перекладаємо десятковий код лівої частини (6 знаків) у двійковий (таблиця 7, набори А та В);*

Ліва частина	8	2	3	0	0	5
Набори	А	В	А	А	В	В
Двійковий код	0110111	0011011	0111101	0001101	0001101	0111001

4. *Перекладаємо десятковий код правої частини (6 знаків) у двійковий (таблиця 7, набір С);*

Права частина	3	0	0	1	7	5
Набор	С					
Двійковий код	1000010	1110010	1110010	1100110	1000100	1001110

5. Переводимо одержаний двійковий код у графічний вигляд за допомогою *AutoCad* і експортуємо у *WORD* і друкуємо (рис. 17).

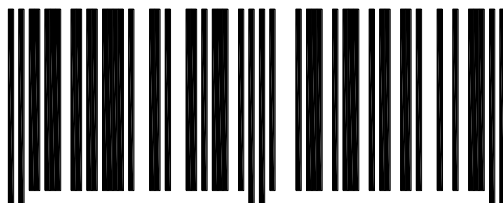


Рис. 17 – Штриховий код ідентифікаційного номеру 4823005300175

6. Перевіряємо правильність отриманого зображення штрихового коду за допомогою комп'ютерно-касової системи "ПЕОМ та SAMSUNG-350".

6. Контрольні питання

1. З якою метою впроваджуються системи та засоби автоматизованої ідентифікації товарів на основі штрихового кодування у сфері торгівлі?

2. Які функції виконує Міжнародна Асоціація Товарної Нумерації EAN International?

3. Хто має виключні повноваження адмініструвати систему EAN•UCC в Україні?

4. Хто являється організатором системи EAN•UCC?

5. В яких галузях застосовуються стандарти EAN•UCC?

6. Для чого призначена система EAN•UCC?

7. Які функції виконує Асоціація Товарної Нумерації України "ЄАН-УКРАЇНА"?

8. Яка організація координує роботи по штриховому кодуванню товарів в Україні та який префікс вона надає?

9. Дайте визначення символік штрихового коду.

10. Якими способами представляються послідовності двійкових цифр у штриховому коді?

11. З якою метою впроваджуються системи та засоби автоматизованої ідентифікації товарів на основі штрихового кодування у сфері торгівлі?

12. Які функції виконує Міжнародна Асоціація Товарної Нумерації EAN International?

13. Хто має виключні повноваження адмініструвати систему EAN•UCC в Україні?

14. Хто являється організатором системи EAN•UCC?

15. В яких галузях застосовуються стандарти EAN•UCC?

16. Для чого призначена система EAN•UCC?

17. Які функції виконує Асоціація Товарної Нумерації України "ЄАН-УКРАЇНА"?

18. Яка організація координує роботи по штриховому кодуванню товарів в Україні та який префікс вона надає?

19. Дайте визначення символік штрихового коду.
20. Якими способами представляються послідовності двійкових цифр у штриховому коді?
21. Які основні характеристики символіки визначають структуру штрихового коду?
22. Яким шляхом підвищують контролепридатність штрихового коду?
23. Як визначається щільність штрихового коду?
24. Поясніть різницю в структурі дискретних штрихових кодів і безперервних штрихових кодів.
25. Які знаки обов'язково ставляться на початку і наприкінці кодового рядка?
26. Яка штрихкодова символіка має фіксовану довжину?
27. Відміна двонаправленого штрихового коду від інших.
28. З урахуванням яких умов повинен проводитись вибір символіки і, відповідно, структури штрихового коду?
29. З яких основних компонентів повинний складатися штрихкодний символ?
30. Наведіть основні характеристики символіки EAN/UPC.
31. Наведіть основні характеристики символіки ITF-14.
32. Наведіть основні характеристики символіки UCC/EAN-128.
33. Назвіть максимальне число символів, яке може бути закодоване в UCC/EAN-128.
34. Підмножиною якої символіки штрихового коду є символіка UCC/EAN-128?
35. Як відрізняється символіка UCC/EAN-128 від інших версій коду Code 128?
36. Для чого в UCC/EAN-128 використовуються стандартні ідентифікатори застосування?
37. Як виділяються стандартні ідентифікатори застосування у візуально-прочитуваному рядку штрихкової позначки?
38. Кодуються у штриховому коді дужки стандартних ідентифікаторів застосування чи ні?
39. Для чого застосовується Глобальний номер товарної позиції GTIN?
40. Поясніть схему аналізу носія даних та їх перевірки при зчитуванні штрихового коду.
41. Яких основних принципів необхідно дотримуватися при виборі устаткування для роботи із штриховими кодами?
42. Наведіть стандартний формат коду EAN-13.
43. Наведіть стандартний формат коду EAN-8.
44. Як розраховується контрольна цифра кодів EAN-13 та EAN-8?
45. Наведіть основні елементи штрихкової позначки EAN.
46. Структура та розміри штрихових позначок EAN-13?

47. Структура та розміри штрихових позначок EAN-8?
48. Структура інформаційних знаків штрихового коду EAN?
49. Які набори знаків використовуються при кодуванні інформаційних знаків?
50. Структура обмежувального та роздільного знаків?
51. Побудова штрих кодової позначки EAN-13.
52. Побудова штрих кодової позначки EAN-8.
53. Наведіть оптичні характеристики штрихкодів позначок.
54. Як визначається коефіцієнт відбиття?
55. Як визначається оптична щільність?
56. Як визначається контрастність?

7. Рекомендована література

1. “Про застосування реєстраторів розрахункових операцій у сфері торгівлі, громадського харчування та послуг”. Закон України від 01.06.2000г. №1776-III.
2. Положення про Державний реєстр реєстраторів розрахункових операцій. Постанова Кабінету міністрів України від 29.08.2002р. №1315.
3. Вимоги відносно реалізації фіскальних функцій реєстраторами розрахункових операцій для різних сфер застосування. Постанова Кабінету міністрів України від 18.02.2002р. №199.
4. Технічні вимоги до електронних контрольно-касових реєстраторів для різних сфер застосування. Протокольне рішення Державної комісії з питань впровадження електронних систем і засобів контролю та управління товарним та грошовим обігом від 26.12.2002р. №14.
5. Порядок перевірки реєстраторів розрахункових операцій, у тому числі для обліку та реєстрації операцій з купівлі-продажі іноземної валюти, на відповідність вимогам відносно реалізації фіскальних функцій. Протокольне рішення Державної комісії з питань впровадження електронних систем і засобів контролю та управління товарним та грошовим обігом від 26.12.2002р. №14.
6. Порядок реєстрації, опломбування та застосування реєстраторів розрахункових операцій за товари (послуги). Наказ Державної податкової адміністрації України від 01.12.2000р. №614.
7. Сомов О.С. Ваговимірювальні системи в торгівлі : навчальний посібник / О. С. Сомов, Д. П. Семенюк. – Х. : ХДУХТ, 2010. – 195 с.
8. Семенюк Д.П. Торговельне обладнання : підручник в 2 ч. Ч. 1 / Д. П. Семенюк, В. О. Потапов. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 443 с.
9. Семенюк Д.П. Торговельне обладнання : підручник в 2 ч. Ч. 2 / Д. П. Семенюк, В. О. Потапов. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 316 с.
10. www.unisystem.kiev.ua. (Фірма “UNISYSTEM”, м. Київ).
11. www.arko.ua (Фірма “ARKO”, м. Харків).

ДОДАТОК А

Таблиця А – Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	Ідентифікаційний номер	Варіант	Ідентифікаційний номер
1	482345867276К	14	322435365758К
2	482108947838К	15	132557531379К
3	475883910858К	16	111122333666К
4	869484383292К	17	222444333555К
5	887563009787К	18	334455667788К
6	472890003390К	19	667788900112К
7	505634251098К	20	023300450012К
8	128940442298К	21	786740204625К
9	666537782000К	22	887978787000К
10	482665799223К	23	565746464002К
11	550567770012К	24	234132898080К
12	133756132200К	25	989121209043К
13	574838352131К	26	898565010210К

Примітка. К – контрольна цифра

ДОДАТОК Б

Програма розрахунку контрольної цифри коду EAN-13 у середовищі MathCad
Визначення контрольної цифри штрихкоду EAN/UCC

увести код $N := (\quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot)$

ORIGIN := 1 $i := 2, 4.. 12$ $j := 1, 3.. 11$

$$f(t) := \begin{cases} d \leftarrow \text{mod}(t, 10) \\ 0 \text{ if } d = 0 \\ 10 - d \text{ otherwise} \end{cases}$$

$$NT := N^T \quad R := \left(\sum_i NT_i \right) \cdot 3 + \sum_j NT_j \quad k := f(R)$$

контрольна цифра

$k = \cdot$

Навчальне видання

ТОРГОВЕ ОБЛАДНАННЯ

Методичні вказівки
до виконання лабораторної роботи

Автори-укладачі:
СЕМЕНЮК Дмитро Павлович
ЯКУШЕНКО Євген Миколайович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. __.

Наклад __ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44